

MODIFIKASI JARAK TANAM LEGOWO DAN IRIGASI BERSELANG (INTERMITTENT) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) KULTIVAR INPARI 30

MODIFICATION OF PLANT SPACING LEGOWO AND INTERMITTENT IRRIGATION ON THE GROWTH AND YIELD OF PADDY (ORYZA SATIVA L.) INPARI 30

ADITYA WARMAN¹ dan UMAR DANI²

1. Alumni Program Studi agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
 2. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
- Alamat : Jln. .H. Abdul Halim No. 103 Kabupaten Majalengka – Jawa Barat 45418
email : adityawarman909@gmail.com

ABSTRACK

The objective of this research was to determine of interaction between Modified Plant Spacing Legowo and Irrigation Intermittent, main effect of modification plant spacing and main effect of intermittent irrigation on growth and yield of paddy. The research was conducted in village of Panyingkiran, from March to July 2016. The treatments were composed of: factor-1 Modification to a spacing (L), comprising: $l_1 = 25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, $l_2 = 12,5 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, $l_3 = 25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, 25 cm and $l_4 = 12,5 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$. 2nd factor is intermittent irrigation (I) consists of: $i_1 = 3 \text{ days stagnate and 3 days inundated dry}$, $i_2 = 5 \text{ days stagnate and 3 days dry}$, $i_3 = 7 \text{ days stagnate and 3 days to dry}$. Results showed a high variable interaction occurs paddy crop day after planting(dap) age 60, 80 dap number of seedlings, root length, number of empty grain per panicle, panicle length, 1000 grain weight and the weight of tile. Effect of modification legowo $25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ good effect of number of tillers age 40 and 60 dap. Effect of intermittent irrigation 3 days and 3 days to dry waterlogged and 5 days and 3 days stagnate dried to give good influence on the height ages 40 and 80 dap, the number of chicks aged 40 and 60 dap, as well as the number of filled grain per panicle.

Keywords : *Modified Plant Spacing Legowo, Irrigation Intermittent, Rice*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk melihat interaksi antara Modifikasi Jarak Tanam Legowo dan Irigasi Berselang, pengaruh mandiri modifikasi jarak tanam, dan pengaruh mandiri irigasi berselang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian dilaksanakan di Desa Panyingkiran, pada bulan Maret sampai Juli 2016. Metode penelitian menggunakan metode di lapangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari: faktor ke-1 Modifikasi jarak tanam (L), terdiri dari: $l_1 = 25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, $l_2 = 25 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, $l_3 = 25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, $l_4 = 25 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$. factor ke-2 adalah irigasi berselang (I) terdiri dari: $i_1 = 3 \text{ hari tergenang 3 hari kering}$, $i_2 = 5 \text{ hari tergenang 3 hari kering}$, $i_3 = 7 \text{ hari tergenang 3 hari kering}$. Perbedaan perlakuan diuji menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan Interaksi terjadi padi variable tinggi tanaman umur 60 hst, jumlah anakan umur 80 hst, panjang akar, jumlah gabah hampa per malai, panjang malai, bobot 1000 butir dan bobot ubinan. Pengaruh mandiri modifikasi legowo $25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ memberikan pengaruh baik terhadap jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst. Pengaruh mandiri irigasi berselang 3 hari tergenang dan 3 hari kering serta 5 hari tergenang dan 3 hari kering memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan 80 hst, jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst, serta jumlah gabah isi per malai.

Kata kunci : *Jarak Tanam Legowo, Irigasi Berselang, Padi*

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oriza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia, karena sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan beras, yang merupakan produk utama tanaman padi sebagai sumber makanan pokok. Beras sebagai komoditas pangan menyumbang energi sebesar 63,1%, protein sebesar 37,7%, dan zat besi sebesar 25 sampai 30% dari total kebutuhan tubuh (Imam, 2008). Kebutuhan beras setiap tahun semakin meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Laju pertumbuhan penduduk 1,7 % per tahun dan kebutuhan per kapita sebanyak 134 kg, maka pada tahun 2025 pemerintah harus menghasilkan padi sebanyak 78 juta ton GKG untuk mencukupi kebutuhan beras nasional. (Aribawa, 2012).

Perbaikan teknologi budidaya dengan penerapan sistem tanam yang berbeda kebiasaan petani (sistem tanam tegel) seperti penerapan sistem legowo 2 : 1, dapat meningkatkan produktivitas padi. Hasil penelitian sistem tanam legowo 2 : 1 memberikan hasil gabah meningkat sebesar 18,1% bila dibandingkan sistem tanam tegel (20cm x 20cm) (Triny, dkk., 2004). Cara tanam jarak legowo berpeluang meningkatkan pertumbuhan dan hasil, karena selain populasinya lebih tinggi dibandingkan cara tanam tegel, orientasi pertanamannya juga lebih baik dalam pemanfaatan radiasi surya yang masuk kedalam sela-sela rumpun padi dengan adanya lorong yang diregangkan pada jarak tanam legowo (Ikhwan, dkk., 2013).

Sistem irigasi berselang (intermittent) selain dapat meningkatkan hasil juga dapat mengoptimalkan penggunaan air. Hasil produksi dengan teknologi intermittent (pengairan berselang) meningkatkan hasil 63,33% dibandingkan dengan teknologi pengairan terus menerus (Azwir dan Ridwan, 2009). Sistem irigasi penggenangan terus-menerus pada padi sawah menyebabkan banyaknya air yang terbuang, terutama ketika

kanal rusak atau tidak terawat. Irigasi intermittent dengan menjaga air tetap macak-macak bahkan terkadang kering dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (Shastry, dkk., 2000).

Berdasarkan latar belakang tersebut, pengaturan modifikasi jarak tanam dan irigasi berselang (intermittent) yang optimum belum diketahui dengan tepat. Penelitian terhadap “Pengaruh Modifikasi Jarak Tanam Legowo dan Irigasi Berselang (Intermiten) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)” menjadi sangat penting. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengukur dan menganalisis pengaruh interaksi modifikasi jarak tanam dan irigasi berselang (intermittent) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) Kultivar inpari 30.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di Desa Karya Mukti, Kecamatan Panyingkiran Kabupaten Majalengka dengan ketinggian tempat 51 meter diatas permukaan laut (Badan koordinasi Survei Pemetaan Nasional, 2011). Lahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah sawah irigasi bekas tanaman padi. Tipe hujan menurut Oldeman adalah tipe C2. Percobaan dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2016.

Alat dan Bahan Percobaan

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Benih Padi Kultivar Inpari 30 berlabel biru, pupuk Phonska dan pupuk Urea, pestisida Applaud 10 WP, Prevathon 50 SC, Ares. Alat yang digunakan antara lain: traktor, cangkul, sabit, garet, penggaris, cantingan, timbangan analitik, Handsprayer, karung, label, kamera, bagan warna daun (BWD), alat ukur (meteran atau penggaris), kamera, alat tulis, dan timbangan.

Metode Penelitian

Metode percobaan menggunakan metode eksperimen di lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dan diulang sebanyak empat kali. Perlakuan yang akan diuji dalam percobaan ini adalah terdiri atas dua faktor perlakuan yaitu faktor jarak tanam (L) dan faktor irigasi berselang (I).

Faktor yang pertama adalah Jarak Tanam (L) dengan empat taraf perlakuan:

$L_1 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 50\text{cm}$

$L_2 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 50\text{cm}$

$L_3 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 40\text{cm}$

$L_4 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 40\text{cm}$

Faktor yang kedua adalah Irigasi berselang (I) dengan 3 taraf perlakuan:

$i_1 = 3$ hari tergenang 3 hari kering

$i_2 = 5$ hari tergenang 3 hari kering

$i_3 = 7$ hari tergenang 3 hari kering

Berdasarkan rancangan perlakuan tersebut didapatkan 12 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 petak percobaan. Setiap petak percobaan sesuai perlakuan digunakan 10 sampel tanaman.

Respon yang diamati dalam percobaan ini adalah faktor-faktor yang berkaitan dengan komponen pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil. Pengamatan yang dilakukan terdiri atas pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang terdiri atas analisis tanah, agroklimatologi, hama dan penyakit tanaman. Sedangkan pengamatan utama terdiri atas 1) Tinggi Tanaman (cm), 2) Jumlah Anakan Total, 3) panjang akar (cm), 4) Jumlah gabah isi per malai, 5) Panjang malai, 6) Bobot 1000 butir gabah (gr), dan 7) Bobot ubinan per plot (kg).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor 1 adalah modifikasi jarak tanam dan faktor ke 2 irigasi berselang. Selanjutnya diuji dengan Uji F pada taraf 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nyata antar perlakuan. Jika terjadi perbedaan yang nyata antar atau sebagian dari perlakuan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan lahan untuk percobaan dilakukan di tanah sawah irigasi teknis. Beberapa kegiatan dilakukan sebagai tahapan persiapan antara lain persiapan lahan dan persemaian benih. Kegiatan dimulai dengan pengolahan tanah yang dilakukan dua minggu sebelum tanam dengan menggunakan traktor.

Selanjutnya adalah persemaian benih. Persemaian yang dilakukan adalah jenis persemaian basah. Lahan untuk persemaian dibuat menjadi lumpur. Sebelum disebar dipersemaian, benih padi yang akan dipakai direndam selama 2 x 24 jam, perendaman ini sekaligus untuk menyeleksi benih. Benih padi yang terapung dibuang sehingga benih yang tersisa yaitu benih yang tenggelam. Kemudian

setelah itu ditiriskan selama 2 x 24 jam sampai berkecambah. Kemudian benih yang sudah berkecambah disebar di lahan persemaian serata mungkin. Benih dipindah tanam dari persemaian ke lahan berumur 14 hari setelah semai.

Penanaman dilakukan pada saat bibit padi berumur 14 hari. Pada pertanaman jarak legowo pola 2:1, jarak tanam disesuaikan dengan Rancangan perlakuan yaitu 25 cm X 15 cm X 50 cm dengan jumlah 534 rumpun perpetak, 25 cm X 12,5 cm X 50 cm dengan jumlah 640 rumpun perpetak, 25 cm X 15 cm X 40 cm dengan jumlah 616 rumpun perpetak, dan 25 cm X 12,5 cm X 40 cm dengan jumlah 724 rumpun perpetaknya. jumlah bibit yang ditanam yaitu 2 bibit per lubang tanam, sebelum ditanam tanah dalam keadaan macak-macak selama 2 hari. Ukuran petak percobaan yaitu 5 meter X 6 meter.

Pemupukan dasar yang dipakai adalah Urea dan Phonska. Urea dengan dosis 200 kg/ha, 50 kg/ha diberikan pada waktu tanam (T_0) dengan dosis 0,313 g, 50 kg/ha diberikan waktu 20 hst dengan dosis 0,313 g dan 100 kg/ha diberikan pada 30 hst dengan dosis 0,625 g. Sedangkan pupuk phonska 300 kg/ha, yaitu 150 kg/ha (T_0) dengan dosis 0,938 g, 20 hst 150 kg/ha dengan dosis 0,938 g.

Pengairan dengan irigasi teknis sebelum penanaman dalam keadaan macak-macak sampai 2 HST, kemudian setelah itu pengairan dilakukan sesuai perlakuan yang diterapkan dengan masing-masing 7 hari digenang 3 hari dikeringkan, 5 hari digenang 3 hari dikeringkan dan 3 hari digenang 3 hari dikeringkan dengan ketinggian genangan air 10 cm dari permukaan tanah sampai dengan 80 HST, setelah itu dikeringkan sampai panen.

Penyiangan tanaman dilakukan pada waktu gulma sudah tumbuh disekitar tanaman padi. Penyiangan dilakukan dengan cara dicabut menggunakan tangan dan dibenamkan kembali kedalam tanah agar unsur-unsur hara yang sudah diserap kembali kedalam tanah.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara penyemprotan untuk insektisida menggunakan Decis 2,5 EC dengan konsentrasi 1,5 ml/liter dan untuk bakterisida dan fungisida menggunakan Fujiwan 400 EC dengan konsentrasi 2 cc/liter air. Penyemprotan pertama dimulai setelah 2

mst yang berikutnya interpal penyemprotan hama dan penyakit dilakukan dua minggu sekali.

Terakhir adalah proses pemanenan, waktu panen dilakukan pada 93 HST. Setelah melihat tingkat kemasakan butir-butir padi yang telah diperhatikan dengan seksama ketika 90 % malai sudah menguning, yaitu dengan melakukan pengamatan sehingga dapat ditentukan saat panen yang tepat. Panen dilakukan dengan menggunting bagian malai terlebih dahulu, kemudian dilakukan dengan memotong bagian batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Penunjang

a. Analisis tanah

Hasil analisis tanah pada lahan percobaan dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH tanah tempat percobaan bernilai 6,4 termasuk dalam kriteria agak masam. pH tanah akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang terkandung didalam tanah tersebut. Dalam keadaan masam, ada beberapa unsur hara yang terikat oleh unsur lainnya seperti unsur hara P. unsur hara ini akan terikat oleh Al atau Fe menjadi Al-P dan Fe-P, pada kondisi tanah ber pH masam (Aisyah dkk., 2006). Hal ini menyebabkan unsur hara P menjadi tidak tersedia bagi tanaman atau menjadi P potensial yang penyerapannya harus melalui proses penguraian oleh mikroorganisme pelarut fosfat (Hakim dkk., 1986).

Kandungan N total 0,11 % masuk dalam kriteria rendah, C organik 1,21% masuk dalam kriteria rendah, C/N ratio 10,5 masuk dalam kriteria rendah. Ketersediaan unsur hara P 46,75 ppm masuk dalam kriteria sangat tinggi, unsur K 58,12% masuk dalam kriteria tinggi. Ketersediaan unsur-unsur hara tersebut sangat penting keberadaannya dalam tanah. Dalam kondisi kekurangan unsur-unsur hara tersebut, tanaman akan mengalami pertumbuhan yang tidak optimal sehingga perlu dilakukan pemupukan untuk menambah unsur-unsur tersebut.

Kapasitas Tukar Kation pada tanah tersebut adalah 22,75 termasuk dalam kriteria sedang dan kejenuhan basa nya 94,75% termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Hasil ini menggambarkan bahwa dalam tanah tersebut pertukaran kation yang terjadi tidak terlalu

tinggi. Faktor penting dalam kesuburan tanah adalah banyaknya hara yang tersedia bagi tanaman yang dapat digunakan oleh tanaman. Banyaknya hara yang tersedia ditentukan oleh banyak faktor diantaranya kelarutan zat hara, pH tanah, kapasitas tukar kation, tekstur tanah, dan jumlah bahan organik yang tersedia (Aisyah dkk., 2006).

b. Tingkat Serangan Hama, Penyakit dan Gulma

Organisme pengganggu tanaman yang teridentifikasi selama percobaan berlangsung adalah berupa hama dan penyakit tanaman. Hama yang menyerang selama percobaan adalah wereng hijau. Wereng hijau merupakan hama penting tanaman padi. Hama ini selain merusak tanaman padi, berperan juga sebagai vektor penyakit Tungro. Penularan penyakit bersifat semipersisten dengan periode pemerolehan dan penularan virus oleh vektor yang sangat singkat. Penyakit ini merupakan salah satu kendala dalam menciptakan stabilitas produksi padi karena bersifat endemis di sentra produksi padi nasional Jawa dan Bali. Fluktuasi kepadatan populasi vektor mempengaruhi keberadaan penyakit (Widiarta, 2005). Bila ada sumber virus, intensitas serangan penyakit tungro berhubungan erat dengan fluktuasi populasi vektor, terlihat dari kemiripan fluktuasi kepadatan populasi wereng hijau dengan persentasi tanaman yang terinfeksi tungro (Suzuki dkk., 1992; Widiarta, 2005).

Penyakit tungro dapat menyebabkan jumlah anakan dan gabah bernas berkurang, sehingga tanaman tidak dapat mencapai potensi produksi. Kehilangan hasil akibat penyakit tungro bervariasi, tergantung dari periode pertumbuhan tanaman saat terinfeksi, lokasi dan titik infeksi, musim tanam, dan varietas (Widiarta, 2005). Kehilangan hasil pada stadia infeksi 2 sampai 12 minggu setelah tanam berkisar antara 90% sampai 20% (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1992).

Pengendalian penyakit tungro dapat dilakukan dengan cara mengatur waktu tanam dan penggunaan varietas tahan terhadap vektor. Namun penanaman pada saat yang tepat memberikan keberhasilan pengendalian lebih besar pengaruhnya dibandingkan dengan pergiliran varietas tahan (Widiarta, 2005).

Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman selama percobaan adalah rumput jajagoan (*Echinochloa crus galli* L. *beauv*), rumput teki (*Cyperus rotundus*), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms). Pengendalian gulma tersebut dilakukan secara manual dengan mencabut gulma tersebut lalu membenamkannya kembali ke dalam tanah agar unsur hara yang di serap oleh gulma tersebut dapat kembali ke dalam tanah.

c. Keadaan Agroklimatologi Selama Percobaan

Pertumbuhan tanaman padi dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh, baik itu iklim, unsur hara maupun kompetisi antar tanaman disekitarnya. Faktor iklim yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi diantaranya suhu, kelembaban, dan curah hujan.

Suhu maksimum rata-rata saat percobaan berlangsung sekitar 35,70C dan suhu minimum rata-rata 24,60C. Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Suhu optimal untuk pertumbuhan padi berkisar 230C. Temperatur sangat mempengaruhi pengisian biji. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada waktu pembungaan dapat mempengaruhi proses pembuahan sehingga gabah menjadi hampa (Harrington, 1972). Setiap kenaikan suhu 10C akan menurunkan hasil sebanayak

0,6 ton/ hektar (Sheehy dkk., 2006; Wassmann dan Dobermann, 2007).

Temperatur sangat berkaitan dengan kelembaban. Kelembaban rata-rata selama percobaan adalah 60%. Kelembaban berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Apabila keadaan lembab disekitar pertanaman padi maka akan menyebabkan mudahnya hama penyakit tumbuh didaerah itu dan daya tahan tanaman padi akan berkurang (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Curah hujan harian selama percobaan berkisar rata-rata 20 mm. Air sangat dibutuhkan tanaman dalam semua proses metabolismenya. Selama percobaan ini penyiraman dilakukan mengandalkan saluran irigasi yang berada disekitar areal pertanaman padi. penyiraman dilakukan dengan cara intermitten (pengairan berselang) dengan ketentuan 3 hari kering dan 3 hari basah.

Hasil Pengamatan Utama

a. Tinggi Tanaman (cm) Umur 40 hst, 60 hst dan 80 hst

Hasil analisis pengaruh perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap tinggi tanaman umur 40 hst, dan 80 hst menunjukkan tidak terjadi interaksi, sedangkan tinggi tanaman umur 60 hst menunjukkan interaksi (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pengaruh Mandiri Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo dan Irigasi Berselang terhadap Jumlah Anakan Umur 40 hst, dan 60 hst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	40 hst	80 hst
Modifikasi Jarak Tanam Legowo (L)		
$l_1 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 50\text{cm}$	74.47 a	110.21 a
$l_2 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 50\text{cm}$	75.20 a	109.81 a
$l_3 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 40\text{cm}$	74.31 a	110.14 a
$l_4 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 40\text{cm}$	76.70 a	110.00 a
Irigasi Berselang (I)		
$i_1 = 3 \text{ hari tergenang } 3 \text{ hari kering}$	76.61 b	111.63 b
$i_2 = 5 \text{ hari tergenang } 3 \text{ hari kering}$	76.21 b	113.33 b
$i_3 = 7 \text{ hari tergenang } 3 \text{ hari kering}$	72.63 a	105.18 a

Ket : *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukan perbedaan tidak nyata ($P>0,05$)

Tabel 1. menunjukkan bahwa pengaruh mandiri perlakuan modifikasi jarak tanam legowo tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan 80 hst. Perlakuan i_1 (25cm X 15cm X 50cm) tidak berbeda nyata dengan i_2 (25cm X 12,5cm X 50cm), i_3 (25cm X 15cm X 40cm), dan i_4 (25cm X 12,5cm X 40cm). Pengaruh mandiri perlakuan irigasi berselang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan 80 hst. Perlakuan i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering) tidak berbeda nyata dengan perlakuan i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering) sedangkan

berbeda nyata dengan perlakuan i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering). Hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering) dan i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering).

b. Tinggi tanaman 60 HST

Tabel 2. menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap tinggi tanaman (cm) umur 60 hst. Hasil terbaik diperlihatkan oleh perlakuan i_2i_2 (90,80 cm) dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang Terhadap Tinggi tanaman 60 HST.

Perlakuan	i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering)	i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering)	i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering)
i_1 (25 cm X 15 cm X 50 cm)	88.00 a AB	90.80 ab B	84.57 a A
i_2 (25cm X 12,5 cm X 50 cm)	85.63 a A	93.83 b B	87.03 a A
i_3 (25 cm X 15 cm X 40 cm)	87.87 a AB	88.40 a B	82.93 a A
i_4 (25cm X 12,5 cm X 40 cm)	93.80 b B	88.70 ab AB	85.33 a A

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

c. Jumlah anakan 40 hst dan 60 hst

Data pengaruh perlakuan jarak tanam legowo dan irigasi berelang (intermittent) terhadap

jumlah anakan 40 hst dan 60 hst disajikan dalam Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Pengaruh Mandiri Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo dan Irigasi Berselang terhadap Jumlah Anakan Umur 40 hst, dan 60 hst.

Perlakuan	Jumlah Anakan	
	40 hst	60 hst
Modifikasi Jarak Tanam Legowo (L)		
$i_1 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 50\text{cm}$	21.43 c	21.18 b
$i_2 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 50\text{cm}$	18.84 ab	17.06 a
$i_3 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 40\text{cm}$	20.54 bc	19.90 b
$i_4 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 40\text{cm}$	17.88 a	16.49 a
Irigasi Berselang (I)		
$i_1 = 3$ hari tergenang 3 hari kering	20.77 b	18.33 a
$i_2 = 5$ hari tergenang 3 hari kering	19.84 ab	18.28 a
$i_3 = 7$ hari tergenang 3 hari kering	18.42 a	19.36 a

Ket : *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$)

Tabel 3. menunjukkan bahwa pengaruh mandiri perlakuan modifikasi jarak tanam legowo memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah anakan 40 hst dan 60 hst. Jarak tanam terbaik terhadap jumlah anakan 40 hst ditunjukkan oleh perlakuan I_1 , sedangkan pada jumlah anakan 60 hst ditunjukkan oleh jarak tanam I_1 dan I_3 . Perlakuan irigasi berselang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah anakan umur 40 hst, sedangkan memberikan pengaruh yang tidak berbeda

nyata terhadap jumlah anakan umur 60 hst. Perlakuan i_1 menunjukkan hasil terbaik terhadap jumlah anakan 40 hst.

d. Jumlah Anakan (batang) Umur 80 hst

Data perlakuan jarak tanam legowo dan irigasi berelang (intermittent) jumlah anakan umur 80 hst disajikan pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang terhadap Jumlah anakan 80 hst.

Perlakuan	i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering)	i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering)	i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering)
I_1 (25 cm X 15 cm X 50 cm)	15.07 b A	14.47 b A	14.63 a A
I_2 (25cm X 12,5 cm X 50 cm)	11.60 a A	12.77 b A	11.23 a A
I_3 (25 cm X 15 cm X 40 cm)	12.00 a A	14.10 b B	12.83 a AB
I_4 (25cm X 12,5 cm X 40 cm)	12.20 a B	9.33 a A	11.23 a AB

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 4. menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap jumlah anakan umur 80 hst. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan I_3I_2 (14,10) memberikan jumlah anakan terbanyak dibanding perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan terendah ditunjukkan oleh perlakuan I_2I_3 (11,23).

e. Panjang Akar (cm)

Data perlakuan jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap panjang akar disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi interaksi perlakuan interaksi perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap panjang akar. Hasil terbaik ditunjukkan oleh perlakuan I_4I_1 yaitu sebesar 36 cm dibandingkan perlakuan lainnya terhadap panjang akar tanaman, dan hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan I_3I_1 yaitu sebesar 24,67 cm.

Tabel 5. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang terhadap Panjang Akar (cm)

Perlakuan	i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering)	i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering)	i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering)
i_1 (25 cm X 15 cm X 50 cm)	29.67 b	25.17 b	32.33 b
i_2 (25cm X 12,5 cm X 50 cm)	B	A	B
i_3 (25 cm X 15 cm X 40 cm)	28.17 ab	26.00 a	30.83 b
i_4 (25cm X 12,5 cm X 40 cm)	AB	A	B
	24.67 a	25.63 a	28.33 ab
	A	A	A
	36.00 c	28.50 a	25.00 a
	B	A	A

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

f. Jumlah Gabah Isi permalai (butir)

Data perlakuan jarak tanam legowo dan irigasi berelang (intermittent) terhadap jumlah gabah isi permalai disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh mandiri perlakuan modifikasi jarak tanam legowo tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah isi per malai. Perlakuan i_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan i_2 , perlakuan i_3 , dan perlakuan i_4 .

Pengaruh mandiri perlakuan irigasi berselang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah gabah isi per malai. Perlakuan i_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan i_2 dan perlakuan i_3 . Perlakuan i_2 berbeda nyata dengan perlakuan i_3 . Perlakuan i_2 memberikan hasil gabah isi per malai paling banyak (133,43 butir).

Tabel 6. Pengaruh Mandiri Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang Terhadap Jumlah Gabah Isi Permalai

Perlakuan	Jumlah Gabah Isi per Malai
Modifikasi Jarak Tanam Legowo (L)	
$i_1 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 50\text{cm}$	133.58 a
$i_2 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 50\text{cm}$	130.30 a
$i_3 = 25\text{cm} \times 15\text{cm} \times 40\text{cm}$	126.73 a
$i_4 = 25\text{cm} \times 12,5\text{cm} \times 40\text{cm}$	130.54 a
Irigasi Berselang (I)	
$i_1 = 3$ hari tergenang 3 hari kering	131.73 ab
$i_2 = 5$ hari tergenang 3 hari kering	133.43 b
$i_3 = 7$ hari tergenang 3 hari kering	125.71 a

Ket : *Superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$)

g. Panjang Malai (cm)

Tabel 7 menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap panjang malai. Data

analisis menunjukkan bahwa hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan I_2I_2 yaitu sebesar (25,17 cm).

Tabel 7. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang terhadap Panjang Malai (cm)

Perlakuan	i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering)	i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering)	i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering)
I_1 (25 cm X 15 cm X 50 cm)	24.87 ab A	24.73 ab A	24.47 a A
I_2 (25cm X 12,5 cm X 50 cm)	25.17 b B	25.32 b B	23.58 a A
I_3 (25 cm X 15 cm X 40 cm)	24.40 a A	24.37 a A	24.23 a A
I_4 (25cm X 12,5 cm X 40 cm)	24.85 ab B	25.28 b B	23.98 a A

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

h. Bobot 1000 butir (gr)

Tabel 8 menunjukkan terjadi interaksi perlakuan modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang terhadap bobot 1000 butir. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan

I_2I_2 dan I_3I_2 memberikan hasil paling baik terhadap bobot 1000 butir yaitu masing-masing 26,58gram.

Tabel 8. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang terhadap Bobot 1000 butir

Perlakuan	i_1 (3 hari tergenang 3 hari kering)	i_2 (5 hari tergenang 3 hari kering)	i_3 (7 hari tergenang 3 hari kering)
I_1 (25 cm X 15 cm X 50 cm)	26.22 b A	25.79 a A	25.95 a A
I_2 (25cm X 12,5 cm X 50 cm)	25.04 b A	26.58 b B	26.15 a B
I_3 (25 cm X 15 cm X 40 cm)	26.49 a B	26.58 b B	25.13 b A
I_4 (25cm X 12,5 cm X 40 cm)	26.69 b A	26.65 b A	26.28 b A

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

i. Bobot Ubinan (kg)

Hasil analisis menunjukan terjadi interaksi antara perlakuan jarak tanam dengan perlakuan irigasi berselang terhadap bobot ubinan.

Tabel 9 menunjukkan perlakuan I_4 dan i_2 memberikan interaksi paling baik dibandingkan rata-rata perlakuan yang lain.

Tabel 9. Interaksi Perlakuan Modifikasi Jarak Tanam Legowo Dan Irigasi Berselang terhadap Bobot Ubinan (kg)

Perlakuan	i ₁ (3 hari tergenang 3 hari kering)	i ₂ (5 hari tergenang 3 hari kering)	i ₃ (7 hari tergenang 3 hari kering)
i ₁ (25 cm X 15 cm X 50 cm)	5.92 a A	6.69 a B	5.75 b A
i ₂ (25 cm X 12,5 cm X 50 cm)	6.62 b B	7.02 b B	5.52 a A
i ₃ (25 cm X 15 cm X 40 cm)	5.93 a A	6.67 a B	5.75 b A
i ₄ (25 cm X 12,5 cm X 40 cm)	6.67 b A	7.19 b B	6.75 b A

Ket. : *Superscript* berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Pembahasan

Pengaruh mandiri modifikasi jarak tanam legowo berpengaruh nyata pada jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst. Perlakuan jarak tanam 25 cm X 15 cm X 50 cm memberikan jumlah anakan paling tinggi pada umur tersebut. Pengaturan jarak tanam akan berdampak baik terhadap jumlah anakan yang terbentuk. Jarak tanam legowo dengan jarak didalam barisan longgar (25 cm x 15 cm) membuat ruang buat tanaman padi untuk membentuk anakan lebih luas sehingga anakan yang terbentuk akan lebih banyak. Menurut Suriapermana dkk., (2000) mengungkapkan bahwa pengaturan populasi tanaman dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi akibat dari tanaman padi tersebut mendapat ruang tumbuh dan sinar matahari yang optimum.

Air dibutuhkan tanaman untuk proses metabolisme di dalam tubuh tanaman itu sendiri. Kelebihan air di suatu areal pertanaman akan mengakibatkan terjadinya penggenangan. Hal ini akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman yang berada di areal tersebut. Dampak paling buruk yang akan dialami adalah tanaman tersebut mati.

Perlakuan irigasi berselang berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan 80 hst, jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst, dan jumlah gabah isi per malai. Pengaruh mandiri perlakuan irigasi berselang 3 hari tergenang dan 3 hari kering dan 5 hari tergenang dan 3 hari kering memberikan efek

yang paling baik. Genangan yang terjadi disuatu lahan akan menyebabkan pertukaran gas O₂ di udara dengan O₂ disekitar perakaran akan terganggu sehingga akan mengganggu perkembangan akar tanaman.

Teknik pengairan yang menciptakan kondisi tanah lebih aerob dapat membuat akar tanaman lebih banyak mendapat oksigen sehingga perkembangannya menjadi lebih baik dan pada akhirnya memberikan hasil yang optimal (Berkelaar, 2001). Perlakuan dengan

waktu genangan 3 hari membuat pertukaran O₂ di udara dengan di dalam tanah terjadi secara optimal. Kondisi tergenang yang sebentar (3 hari) membuat tanaman akan dengan cepat melakukan pemulihan (recovery) dampak negative dari genangan tersebut (VanToai dkk., 2003). Selain dari pengaruh lingkungan, pengaruh genetic juga akan mempengaruhi penampilan tanaman padi. Menurut Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa tinggi rendahnya pertumbuhan serta hasil tanaman dipengaruhi oleh dua Faktor yaitu Faktor internal dan Faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang dipengaruhi oleh sifat genetik atau sifat turunan seperti usia tanaman, morfologi tanaman, daya hasil, kapasitas menyimpan cadangan makanan, ketahanan terhadap penyakit dan lain-lain. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan, seperti iklim, tanah dan faktor biotik. Perbedaan pertumbuhan dan hasil yang diperoleh diduga

disebabkan oleh satu atau lebih dari faktor tersebut.

Pengaruh interaksi terjadi terhadap variabel tinggi tanaman umur 60 hst, jumlah anakan umur 80 hst, panjang akar, panjang malai, bobot 1000 butir dan bobot ubinan. Pengaruh interaksi yang memberikan pengaruh baik pada komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah anakan) dapat dilihat yaitu pengaturan jarak tanam yang tidak terlalu longgar dengan sistem pengairan 3 sampai 5 hari tergenang. Hal ini akan mengakibatkan ruang tumbuh yang didapat tanaman lebih optimal dengan ditunjang dari system pengaturan air yang baik, sehingga lingkungan tumbuh yang didapat tanaman untuk berproduksi secara optimal tersedia. Pengaturan air dengan 3 sampai 5 hari tergenang akan membuat keadaan disekitar perakaran tanaman padi tetap aerob. Hal ini akan dimanfaatkan oleh mikroba-mikroba tanah yang bermanfaat untuk tetap hidup disekitar perakaran tanaman padi. Keberadaan mikroba-mikroba tanah tersebut membantu dalam proses fiksasi nitrogen (*Biological Nitrogen Fixation* – BNF) di sekitar akar tanaman padi (Berkelaar, 2001). Hal ini menjadi potensi besar dalam pemenuhan kebutuhan nitrogen oleh tanaman padi, sehingga pertumbuhan tanaman akan optimal. Selain itu, Zaini (2009) mengemukakan bahwa peningkatan populasi tanaman sangat penting untuk mengefisienkan penggunaan unsur N dalam tanah maupun yang berasal dari pemupukan.

Pengaruh interaksi perlakuan jarak tanam 25 cm X 12,5 cm X 40 cm dengan 5 hari tergenang 3 hari kering dan perlakuan jarak tanam 25 cm X 12,5 cm X 40 cm dengan 3 hari tergenang 3 hari kering memberikan hasil paling baik pada variabel bobot 1000 butir dan bobot ubinan. Sesbany (2009) mengemukakan bahwa pada kondisi air macak-macak pertumbuhan tanaman lebih baik, karena menghasilkan tanaman yang lebih kokoh (tidak terjadi perpanjangan ruas batang yang abnormal), jumlah anakan yang lebih banyak, pertumbuhan akar lebih baik (tidak terdapatnya jaringan aerenchyma), tekanan turgor lebih tinggi sehingga dapat menyerap hara lebih banyak, dan kandungan prolin lebih rendah dibandingkan dalam keadaan tergenang air. Gardner dkk. (1991)

mengemukakan dengan jarak tanam yang tidak terlalu sempit, cahaya matahari dapat diterima oleh tanaman dengan optimal sehingga proses fotosintesis akan berjalan optimal. Menurut Suriapermana, (2002) kerapatan tanam merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan hasil gabah per satuan luas atau per rumpun. Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian Baloch dkk. (2002) yang melaporkan bahwa peningkatan jarak tanam akan meningkatkan jumlah malai, hasil gabah, gabah isi per malai dan bobot 1000 butir.

KESIMPULAN

Tiga hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah Modifikasi jarak tanam legowo dan irigasi berselang memberikan pengaruh interaksi terhadap variabel tinggi tanaman umur 60 hst, jumlah anakan umur 80 hst, panjang akar, jumlah gabah hampa per malai, panjang malai, bobot 1000 butir dan bobot ubinan. Modifikasi jarak tanam legowo 25 cm X 15 cm X 50 cm memberikan pengaruh baik terhadap jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst. Irigasi berselang 3 hari tergenang dan 3 hari kering serta 5 hari tergenang dan 3 hari kering memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan 80 hst, jumlah anakan umur 40 hst dan 60 hst, serta jumlah gabah isi per malai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dekan beserta seluruh sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan studi Sarjana (S1) Program Studi agroteknologi. Selain itu ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Kepala BP3K Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka yang telah memberikan fasilitas dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

AISYAH D, T. KURNIATIN, S. MARIAM, B. JOY, M. DAMAYANTI, T. SYAMMUSA, N. NURLAENI, A. YUNIARTI, E. TRINURANI, DAN Y. MACHFUD. 2006. *Kesuburan*

- Tanah dan Pemupukan. RR Print. Bandung.
- ARIBAWA, I.B. 2012. *Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Di Lahan Sawah Dataran Tinggi Beriklim Basah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali Jl. By Pass Ngurah Rai, Denpasar.
- AZWIR dan RIDWAN. 2009. *Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Dengan Perbaikan Teknologi Budidaya*. Akta Agrosia Vol. 12 No. 12 hlm 212-218
- BADAN KOORDINASI SURVEI PEMETAAN NASIONAL, 2011. *Letak Geografis Kabupaten Majalengka Dirinci Per Kecamatan*.
- BALUCH AW, AM SOOMRO, MA JAVED, M AHMED, HR BUGHIO and MS BUGHIO. 2002. *Optimum plant density for high yield in rice (Oryza sativa L.)*. Asian J. Plant Sci. 01(02): 114-116.
- BERKELAAR, D., 2001. *Sistem Intensifikasi Padi (The System of Rice Intensification-SRI): Sedikit Dapat Memberi Lebih Banyak*. <http://www.elsppat.or.id/download/file/SRIecho%20note.htm>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2016.
- DIREKTORAT BINA PERLINDUNGAN TANAMAN. 1992. *Tungro dan wereng hijau*. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, Jakarta. 194p.
- GARDNER, F. P., R. B. PEARCE, & R. L. MITCHELL, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan oleh: Herawati Susilo. University of Indonesia Press. Jakarta. 428h.
- HAKIM, dkk., 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- HARRINGTON, J. F., 1972. *Seed storage and longevity*, In. T. T. Kozlowski. Seed Biology, Vol 1. Acad Press, New York.
- IKHWANI, G. R. PRATIWI, E. PATURROHMAN dan A.K. MAKARIM, 2013. *Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo*. Iptek Tanaman Pangan Vol. 8 No. 2 2013
- IMAM, W. 2008. *Analisis perbandingan karbohidrat, protein, zat besi dan sifat organoleptik pada beras organik dan non organik*. Skripsi Program Studi Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. (tidak dipublikasikan).
- MAKARIM A. K. dan SUHARTATIK. E. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukabumi. Subang.
- SESBANY. 2009. *Pertumbuhan Dan Produksi Empat Varietas Unggul Padi Sawah (Oryza Sativa L) Terhadap Berbagai Tingkat Genangan Air Pada Berbagai Jarak Tanam*. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara, Medan. [tidak dipublikasikan]
- SHASTRY, S.V., D.V. TRAN, V.N. NGUYEN, and J.S. Nanda. 2000. *Sustainable integrated rice production*, p.53-72. In J. S. Nanda (Ed). Rice Breeding and Genetics, Research Priorities and Challenges. Science Publishers, Inc. New Hamisphere.
- SHEEHY, J.E., P.L. MITCHELL, and A.B. FERRER. 2006. *Decline in rice grain yields with temperature: Models and*.
- SURIAPERMANA, S. 2002. *Teknologi Budidaya Padi Dengan Cara Tanam Legowo Pada Lahan Sawah Irigasi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Sukamandi. p : 125 – 135.
- SURIAPERMANA, S ; N. INDAH dan Y. SURDIANTO. 2000. *Teknologi budidaya padi dengan cara tanam legowo pada lahan sawah irigasi*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV : Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- SUZUKI, Y., et al. 1992. *Field Epidemiology and Forecasting Technology Of rice Tungro Disease Vectored by Green Leafhopper*, JARQ 26 98-104.
- TRINITY S. KADIR, E. SUHARTATIK dan E. SUTISNA. 2004. *Petunjuk Teknis*

- Budidaya PTB cara PTT*. Makalah Disampaikan pada Pelatihan Pengembangan Varietas Unggul Tipe Baru (VUTB) Fatmawati dan VUB lainnya, 31 Maret- 3 April 2004 di Balitpa, Sukamandi.
- VANTOAI, T. Y. YANG, P. LING, G. BORU, M. KARICA, V. ROBERTS, D. HUA, B. BISHOP. (2003) *Monitoring soybean tolerance to flooding stress by image processing technique*. In T.T. VanToai, et al. (ed) *Digital Imaging and Spectral Techniques: Applications to Precision Agriculture and Crop Physiology*. ASA Special Publication No 66. The American Society of Agronomy. Madison, WI. Pp 43-51.
- WASSMANN, R. and A. DOBERMANN. 2007. *Climate change adaptation through rice production in regions with high poverty levels*. Journal of ICRISAT Agricultural Research 4(1):1-24.
- WIDIARTA, I. N. 2005. *Wereng Hijau (Nephotettix virescens Distant): Dinamika Populasi Dan Strategi Pengendaliannya Sebagai Vektor Penyakit Tungro* Balai Penelitian Padi, Jalan Raya No 9, Sukamandi Kotak Pos 11, Subang. (Jurnal Litbang Pertanian, 24(3), 2005
- ZAINI, Z. 2012. *Memacu Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Melalui Inovasi Teknologi Budi Daya Spesifik Lokasi Dalam Era Revolusi Hijau Lestari*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Jalan Merdeka No. 147, Bogor 16114. Pengembangan Inovasi Pertanian 2(1), 2009: 35-47.

